



# Desafíos de la producción ganadera

Taller de orientación vocacional y desarrollo personal  
Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales  
Temuco, martes 30 de mayo de 2022

Rolando Demanet Filippi  
Dr. Ingeniero agrónomo  
Universidad de La Frontera

**Producción de alimentos**  
**Automatización**  
**Armonía con el ambiente**

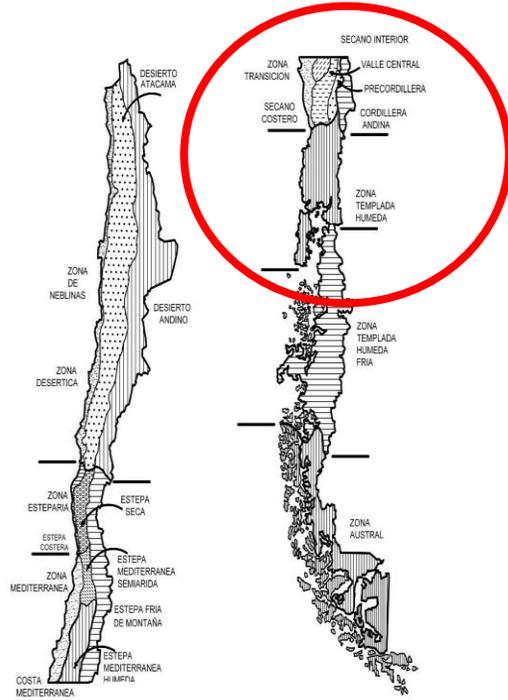
---



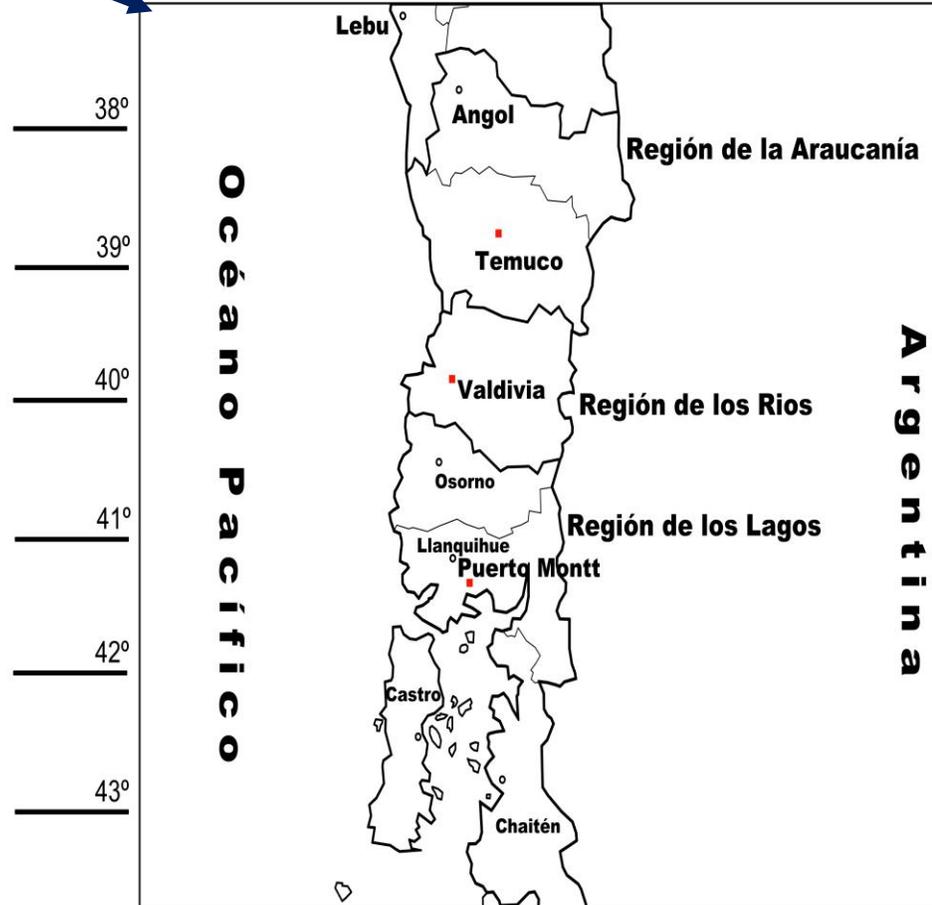
**Producción de alimentos**

---

- ✓ En la zona templada en Chile se concentra el 85% de la producción de leche y el 80% de la producción de carne bovina
  - ✓ Los sistemas productivos se caracterizan por ser intensivos donde el pastoreo controlado es la forma mas eficiente de utilizar el forraje disponible para el ganado
-



## Zona templada de Chile





Producción de carne

### Número de cabezas bovinas faenadas anualmente

Año	Total	Novillos	Vacas	Bueyes	Toros	Vaquillas	Terneros (as)
2014	892.749	441.560	216.042	16.048	27.772	167.906	23.421
2015	923.207	420.725	241.699	19.523	29.439	182.740	29.081
2016	863.903	394.107	216.389	17.738	26.852	182.529	26.288
2017	759.030	390.958	167.963	15.843	22.615	149.320	12.331
2018	760.802	407.569	159.723	10.149	24.165	143.265	15.931
<b>Promedio</b>	<b>839.938</b>	<b>410.984</b>	<b>200.363</b>	<b>15.860</b>	<b>26.169</b>	<b>165.152</b>	<b>21.410</b>
<b>%</b>		<b>48,9</b>	<b>23,9</b>	<b>1,9</b>	<b>3,1</b>	<b>19,7</b>	<b>2,5</b>

### Toneladas de carne

Año	Total	Novillos	Vacas	Bueyes	Toros	Vaquillas	Terneros (as)
2014	224.112	118.026	52.356	6.405	9.155	36.050	2.119
2015	225.261	110.057	57.300	7.657	9.595	38.121	2.530
2016	215.267	105.006	52.976	6.881	8.853	39.314	2.235
2017	199.957	108.494	42.633	6.349	7.650	33.849	982
2018	201.044	114.462	40.515	4.093	8.128	32.705	1.142
<b>Promedio</b>	<b>213.128</b>	<b>111.209</b>	<b>49.156</b>	<b>6.277</b>	<b>8.676</b>	<b>36.008</b>	<b>1.802</b>
<b>%</b>		<b>52,2</b>	<b>23,1</b>	<b>2,9</b>	<b>4,1</b>	<b>16,9</b>	<b>0,8</b>

### Importación de carne

País	ton carne	%
Brasil	108.747	47,85
Paraguay	78.869	34,70
Argentina	29.845	13,13
Estados Unidos	7.398	3,26
Uruguay	2.391	1,05
Otros países	27	0,01
<b>Total</b>	<b>227.277</b>	<b>100</b>

### Consumo anual carnes por especie

Especie	kg per cápita
Bovino	23,5
Porcinos	24,1
Aves	41,2

### Consumo anual carne bovina

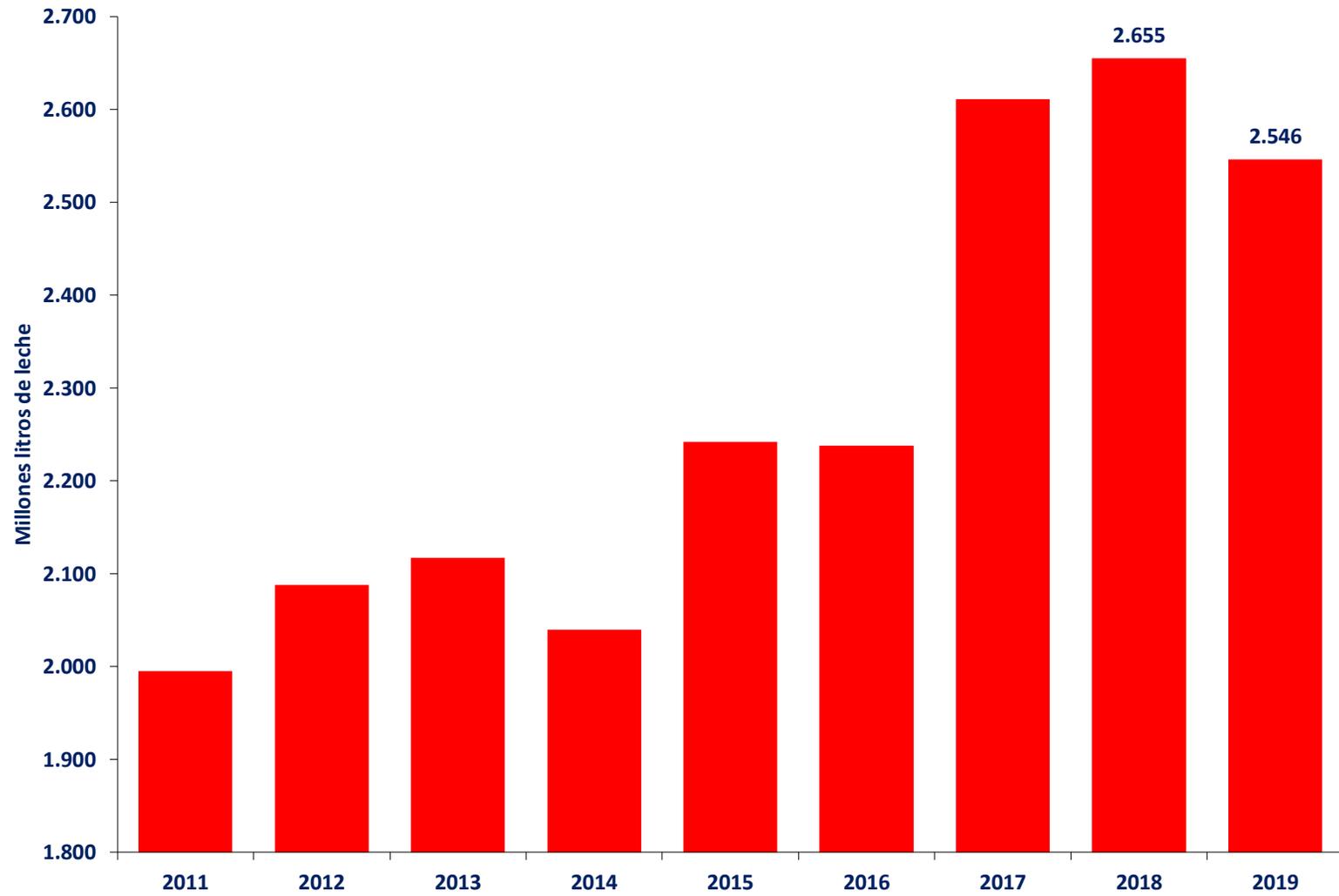
Origen	ton	%
Nacional	213.128	48
Importada	227.277	52
<b>Total</b>	<b>440.405</b>	<b>100</b>

**Consumo per cápita carne bovina**

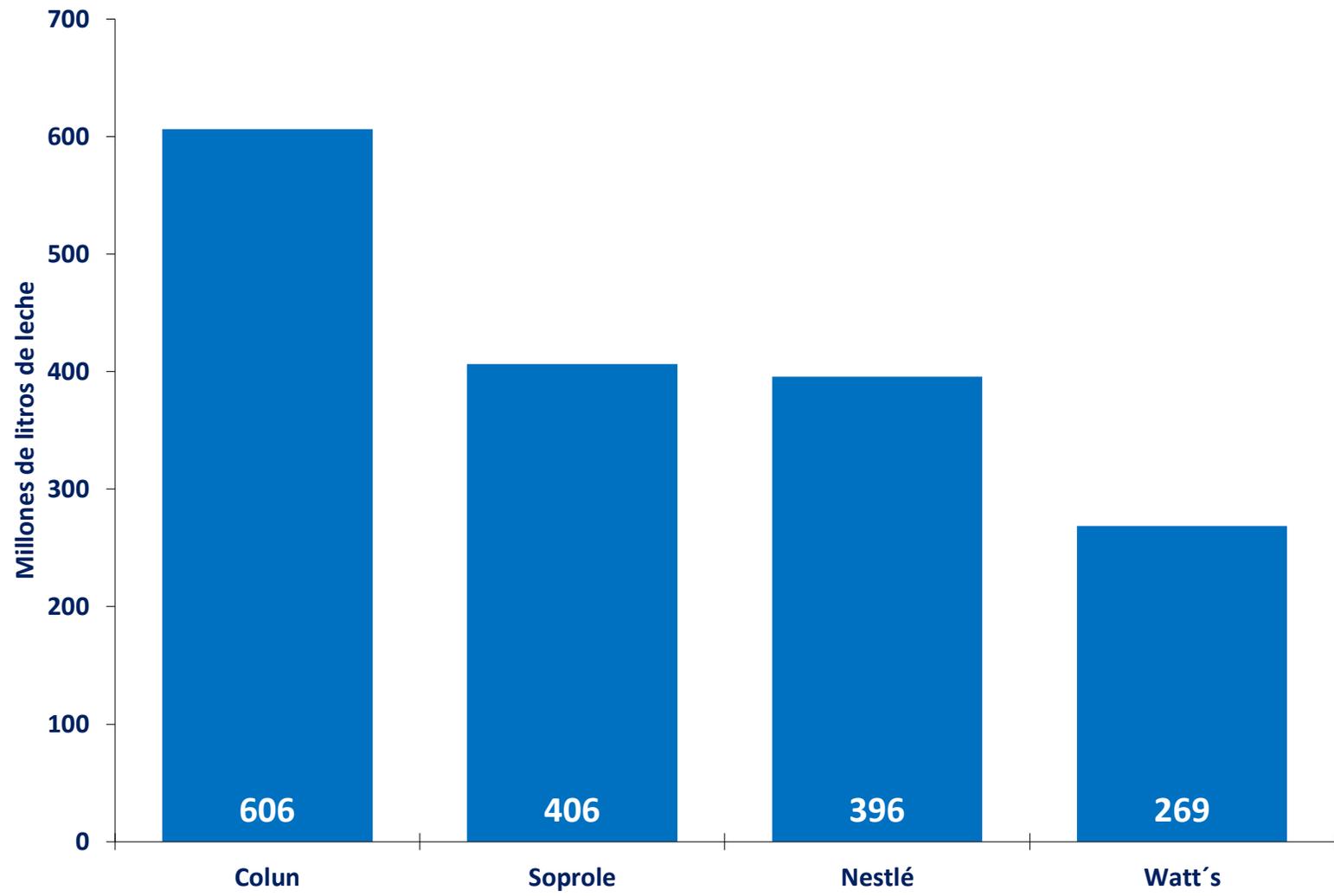
**23,51 kg**



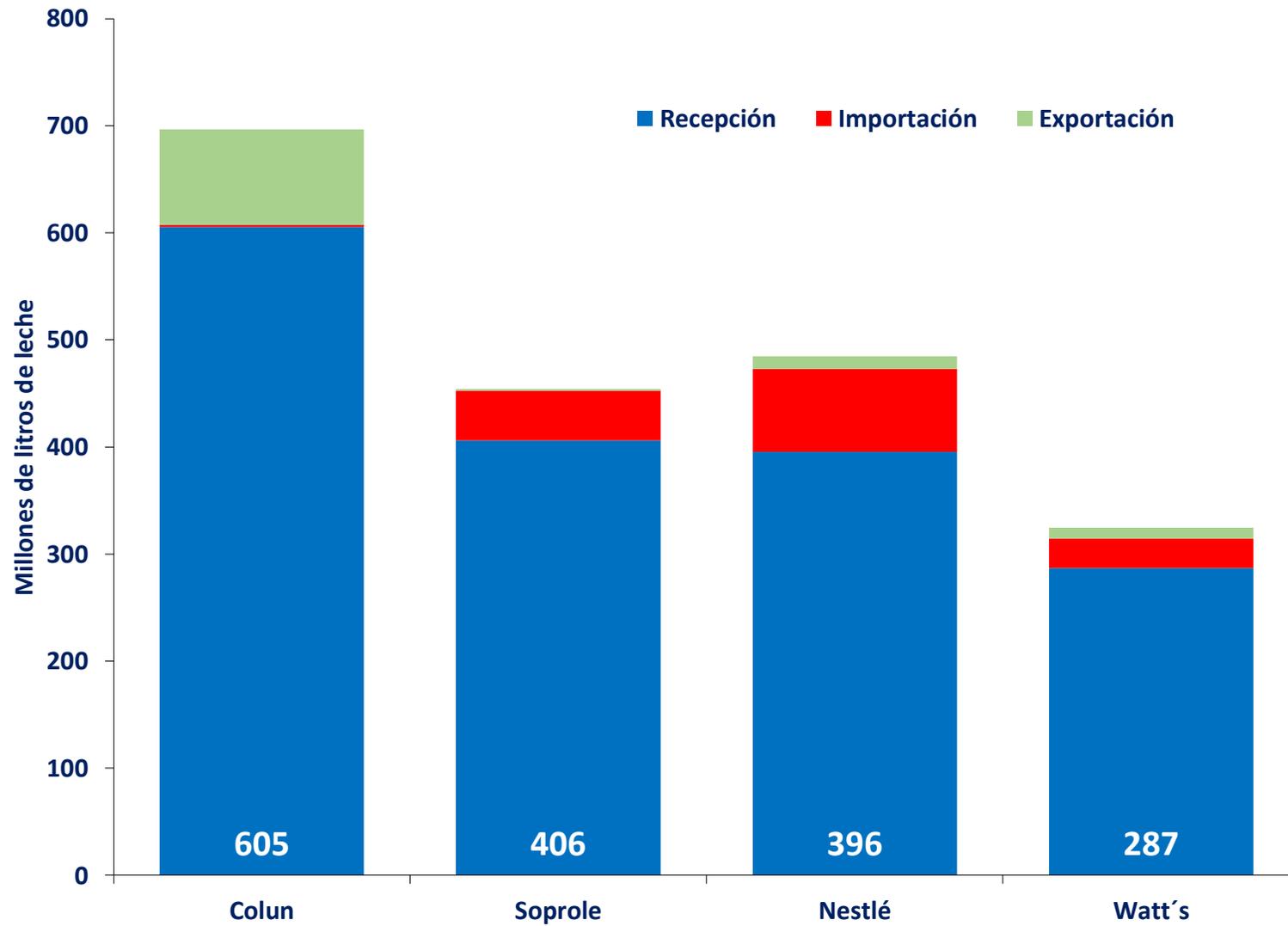
Producción de leche



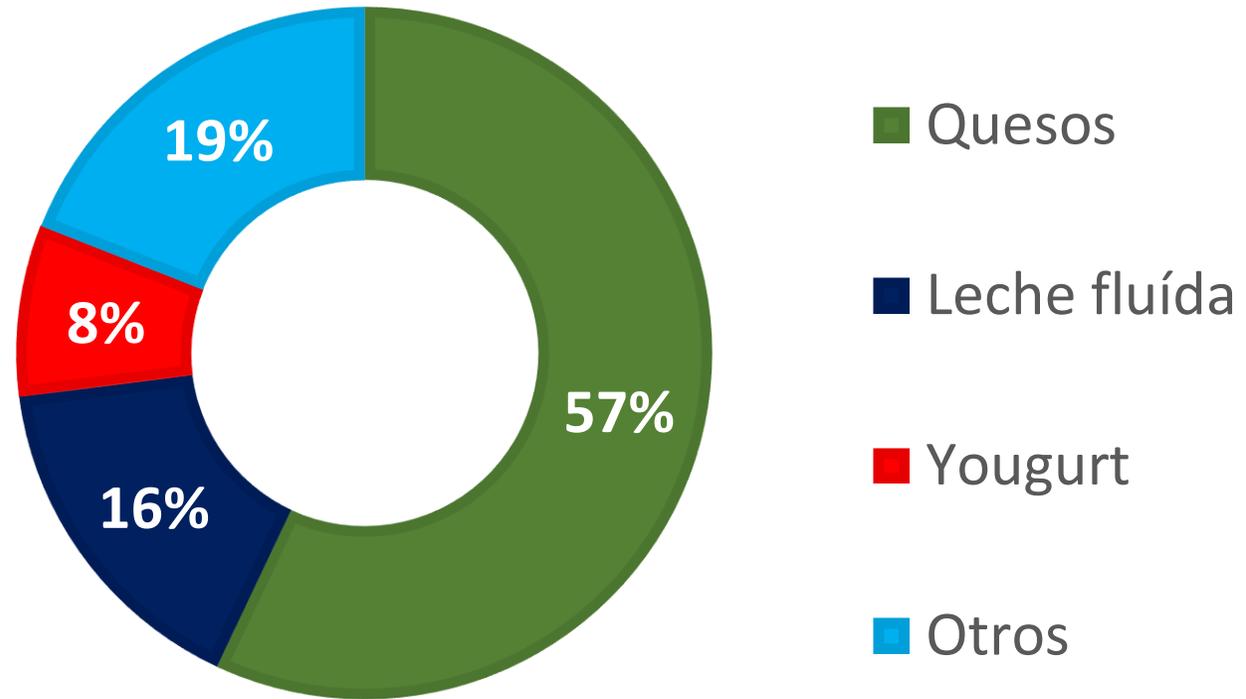
Producción de leche bovina en Chile (Fuente: ODEPA, 2020)



Recepción de las principales plantas lecheras de Chile. Año 2019



Recepción, importación y exportación de la leche procesada en las principales plantas lecheras de Chile. Año 2019



**Consumo per cápita 155,7 litros**

Para el mundo y los países emergentes lograr que todas las personas, en todo momento, tengan acceso físico y económico a alimentos suficientes, seguros y nutritivos es una meta importante de lograr en los próximos años

---

Para cumplir con el desafío de proporcionar seguridad alimentaria a todo el mundo la producción de alimentos según algunos estudios recientes se debe aumentar en un 70%

---

La demanda de productos ganaderos se estima que se duplicará principalmente por requerimientos de países pertenecientes al África subsahariana, Asia meridional y otras regiones en desarrollo

---

Un punto de conflicto es la reducción paulatina de las tierras de cultivo disponibles por habitante que se predice disminuirá en 25% en un plazo no superior a 30 años

---

La humanidad hoy requiere aumentar la productividad agrícola y ganadera pero también exige sostenibilidad y reducción de emisiones de gases efecto invernadero necesidades que a menudo se consideran antagónicas

---

**¿Qué estudia un Ingeniero Agrónomo?**

---

El estudiante de agronomía estudia **Agricultura**

---

**Agricultura:** Es la artificialización de los ecosistemas

---

- ✓ Los agrónomos trabajamos modificando el ecosistema en función de la producción y canalización antrópica
    - ✓ No preservamos, pero sí conservamos
-



No desordenamos,  
trabajamos en la  
ordenación territorial

- ✓ Nuestro objetivo es generar procesos productivos eficientes donde el ecosistema se conserve y permita sustentar el desarrollo de intervenciones de las próximas generaciones
-

- ✓ La agricultura surgió hace aproximadamente 10.000 años atrás como un mecanismo que articula la relación entre el hombre y la naturaleza
  - ✓ La agricultura permitió transformar la naturaleza como paisaje primitivo en paisaje cultural
-

**¿Cuál es la unidad básica donde trabaja el  
Ingeniero Agrónomo?**

---

# Ecosistema Predial

---

# Biogeoestructura





**Socioestructura**

---



**Tecnoestructura**

---



Tecnoestructura

---



**Sistemas externos incidentes**

---

# Rol de los pastizales en el mundo

---

El pastizal es fuente de:

- ✓ Producción ganadera
  - ✓ Mantenimiento de la biodiversidad
  - ✓ Almacenamiento de carbono
    - ✓ Mantenimiento del paisaje
    - ✓ Desarrollo turístico
    - ✓ Objeto de recreación
-

## Definición de pastizales

---

**Pastizales** corresponde al  
ecosistema donde predomina  
la vegetación herbácea,  
arbustiva y boscosa

---



Pastizales no es el pasto



Es un ecosistema

# Importancia del pastoreo

---



En la zona templada de Chile existe un predominio de sistemas de producción ganaderos pastoriles que utilizan en forma esporádica el confinamiento (establos) y la suplementación

---



Confinamiento y suplementación en potrero de sacrificio

---



Los sistemas pastoriles cubren más del 25% de la superficie de la tierra a nivel mundial y poseen una extensión geográfica mayor que cualquier otra forma de utilización de la tierra disponible para el hombre

- ✓ Estos sistemas sobreviven a condiciones bioclimáticas y edáfica en diferentes ecosistemas terrestres y tienen un efecto directo en la desertificación, invasión de especies leñosas no deseadas y deforestación
  - ✓ El sistema pastoril considera el uso de los pastizales en todas las épocas del año y en diferentes circunstancias de disponibilidad
  - ✓ Estos sistemas producen cambios en los ciclos biogeoquímicos y forman parte del cambio del ambiente y del paisaje cultural
-



**Automatización**

---



**Ordenación territorial**

---



Para desarrollar a nivel predial un adecuado manejo de pastoreo la premisa básica que se debe tener en cuenta es la construcción del predio para la ganadería pastoril



La ordenación del territorio de pastoreo y la estructuración de los sitios de pastoreo es la base para el desarrollo de un sistema pastoril



**Habilitación de los  
sitos para la  
ganadería pastoril**



Corrección de factores limitantes

---



Extracción de excesos de agua y nivelación

---



Siembra de pasturas acorde al sistema productivo

---



Cercos y cercados

---



Cercos móviles

---



Puertas

---



Caminos

---



Bebederos

---



Drenajes

---



Riego

---



Un predio ordenado para un sistema ganadero pastoril puede ser un predio productivo. El desorden siempre engendra pérdidas no sólo económicas sino de tiempo, de energía, entre otras



El manejo de pastoreo es un arte que se aprende practicando en el potrero junto al rebaño, pero para poder realizar las labores diarias es imprescindible que el predio este acondicionado para realizar rutinas en forma casi en forma automática

# Gestión de pastoreo

---



Los predios de ganadería  
pastoril han desarrollado  
una cultura del pastoreo  
rotativo como una forma  
de alcanzar la máxima  
eficiencia de uso del  
forraje en sincronía con  
los requerimientos de  
los animales

- ✓ Utilización mas completa del forraje pues hay menor selección y pérdida por pisoteo
    - ✓ Mejor mantención de la población y tapiz vegetal
  - ✓ Mayor facilidad para destinar sectores a conservación de forraje
  - ✓ Mejor distribución de fecas y orinas que permite mayor uniformidad de crecimiento
-

**Frecuencia e intensidad de utilización**

---



El pastoreo rotativo se realiza a través de diferentes intensidades y frecuencias de uso y esta práctica depende de la carga animal y de la disponibilidad de forraje y del número de potreros

- ✓ Esta forma de pastoreo se considera que es beneficiosa en términos de almacenamiento de carbono en el suelo y algunos agricultores adoptan el pastoreo rotativo como una forma efectiva de aumentar la rentabilidad y mejorar la salud del ecosistema
-



- ✓ Un caso extremo de manejo de pastoreo rotativo es el ***mob grazing*** con densidades de población ultra altas mantenidas en la misma pastura durante un tiempo limitado (< 12 horas)

- ✓ Para desarrollar un sistema de manejo eficiente de pastoreo rotativo es necesario definir el momento oportuno de ingreso y salida de los animales de acuerdo a un criterio de uso que no afecte el crecimiento, desarrollo y producción de la pastura
-

- ✓ Existen dos opciones de definición de la frecuencia e intensidad de uso de las pasturas
    - ✓ La apreciación visual
    - ✓ Uso de técnicas de medición de la disponibilidad y el residuo
-



La apreciación visual y el uso de técnicas de medición de la disponibilidad y el residuo

La apreciación visual se calibra a través de los resultados que se obtienen a partir de las técnicas de medición

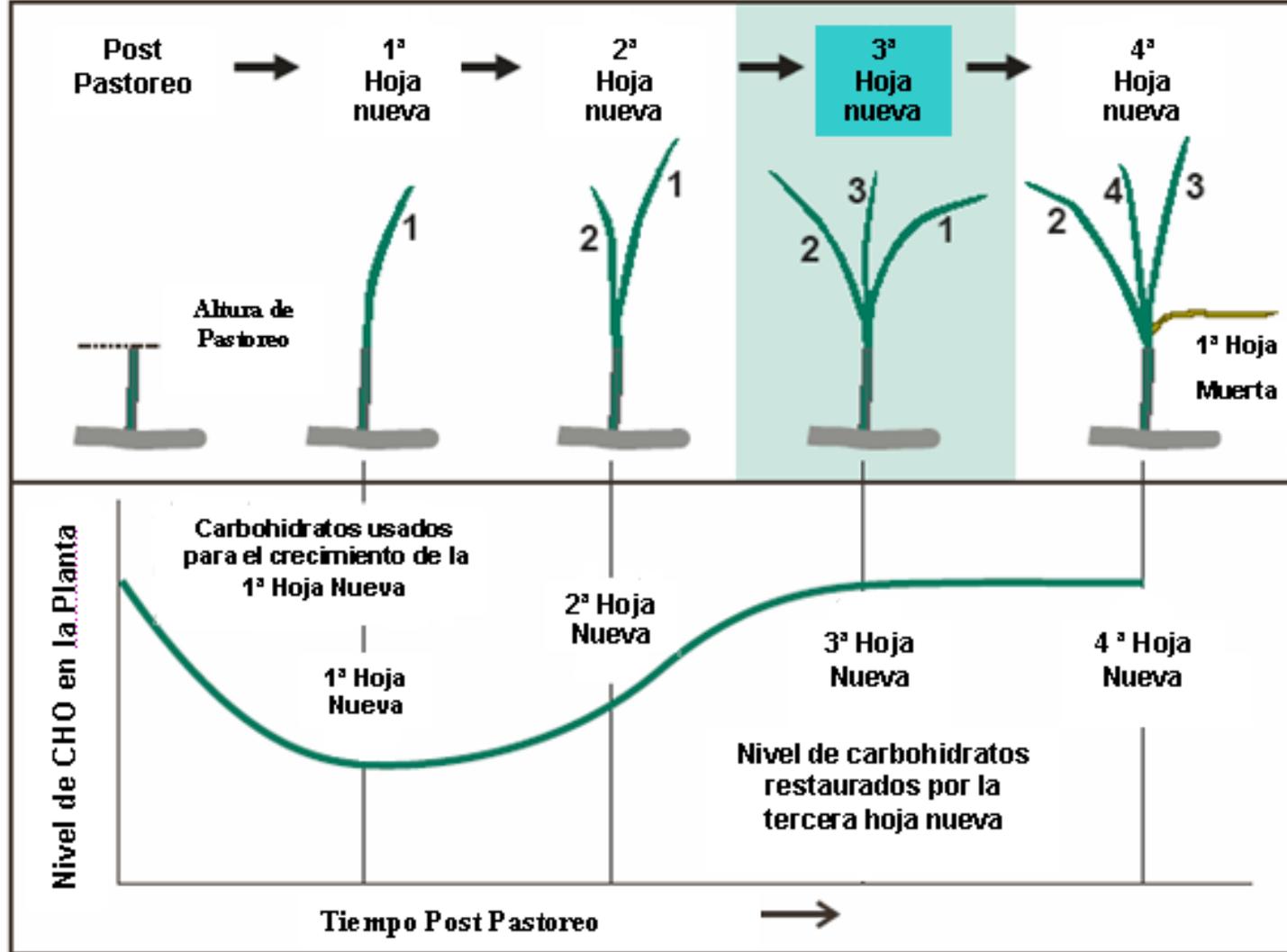


El métodos del cuadrante y las jaulas de exclusión son métodos directos destructivos que se utilizan en sistemas pastoriles en que no se interfiere la rutina de pastoreo del área de medición





Determinación de la  
madurez de las hojas



Adaptado de Fulkerson, W.J. & Donaghy, D.J., 2001. Plant-soluble carbohydrate reserves and senescence —key criteria for developing an effective grazing management system for ryegrass-based pastures: a review. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 41: 261–275



Sward stick

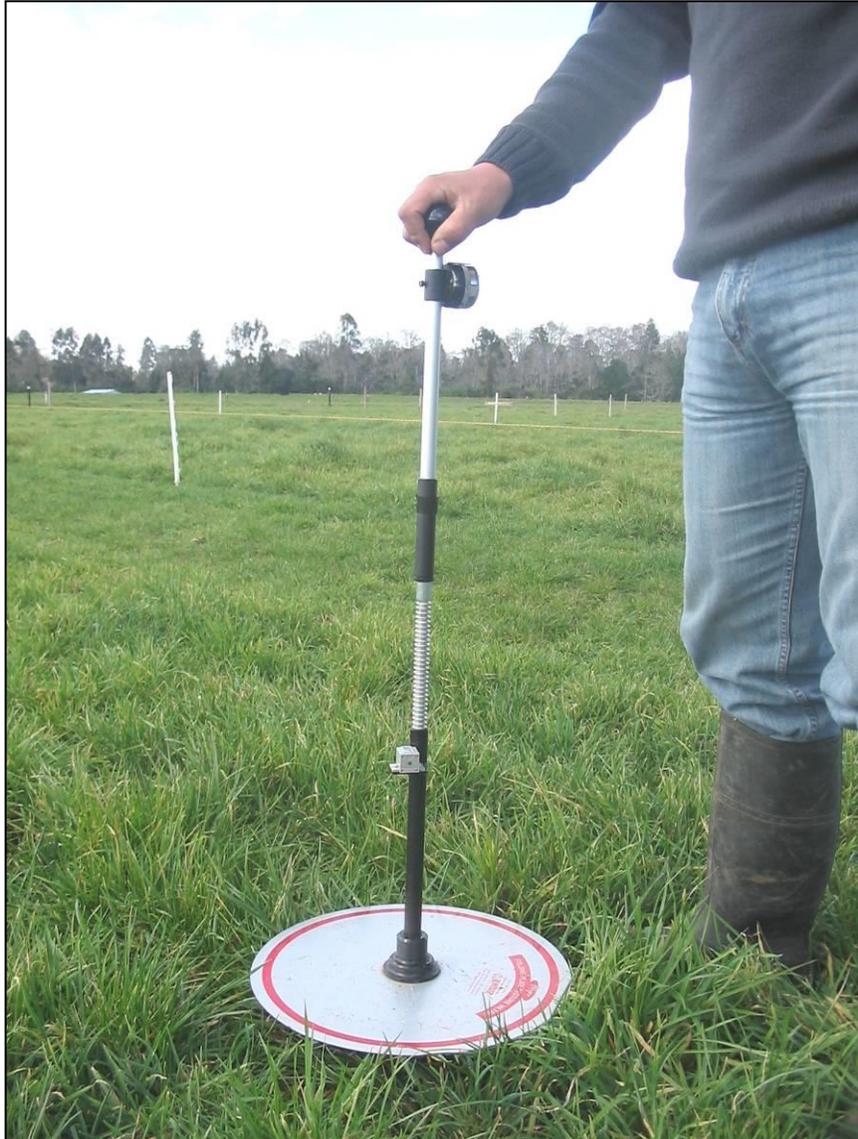


Altura sin  
disturbar

## Capacitómetro



Capacitancia  
electrónica



Rising plate meter



Altura comprimida



**Lectura automática de pasturas**  
**Automatic pasture reader**  
**C-Dax pasture meter**

Utilización de la pastura



Residuo

Disponibilidad

En Chile lo que mas se utiliza es el Rising plate meter

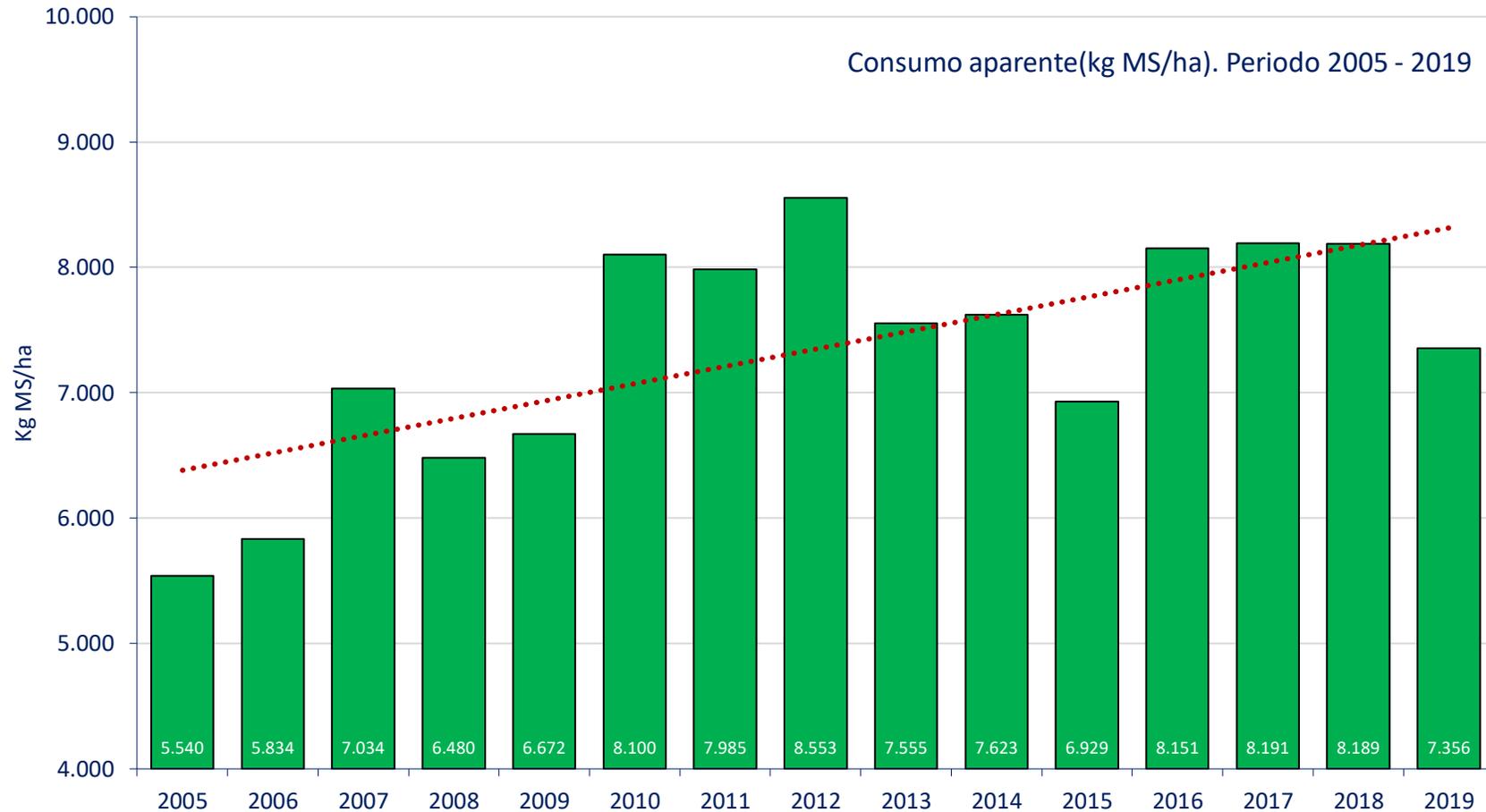


Nuestra universidad a través del programa de praderas y pasturas ha participado y asesorado al programa de desarrollo lechero de la empresa Watt's la que durante 15 años ininterrumpido ha evaluado a los productores de leche para definir la eficiencia en el uso del pastoreo



El foco principal de trabajo han sido los operadores de pastoreo a los cuales mensualmente se les mide su comportamiento a través de la evaluación del consumo de pasturas

Como consecuencia de un manejo de pastoreo mas eficiente y mejoras agronómicas en la productividad de las praderas, el indicador “CONSUMO APARENTE” **mejoró en torno al 40%**



Fuente: Plan Lechero Watt's.

**Armonía con el ambiente**

---

- ✓ Para producción leche, carne y otros productos que genera la gandería hay que proporcionar a los animales una alimentación balanceada
-

- ✓ En los rumiantes la mayor proporción del alimento lo otorgan los pastizales con el apoyo de alimentos concentrados balanceados que proporcionan dietas que permiten una alta eficiencia productiva
-



**La ganadería y las emisiones de GEI**

---

- ✓ Según la FAO las emisiones totales de la ganadería a nivel mundial es de 7,1 Gt de CO<sub>2</sub> equivalentes/año (7,1 x 10<sup>12</sup> kg/año)
  - ✓ Esto representa el 14,5% de la emisiones antropogénicas de GEI
-

## Actividades que aportan a las emisiones ganaderas del mundo

---

Actividad	%
Producción y procesamiento	45
Fermentación entérica	39
Almacenamiento de estiércol	10
Transporte	6
<b>Total</b>	<b>100</b>

---

Fuente: adaptado de FAO, 2020

## Aportes de las especies animales al total de las emisiones ganaderas del mundo

Producto	%
Leche bovina	41
Carne bovina	20
Carne cerdo	9
Leche y carne búfalo	8
Pollos y huevos	8
Carne rumiantes menores	6
Otras aves	8
<b>Total</b>	<b>100</b>

Fuente: adaptado de FAO, 2020

## Intensidades de emisión de productos animales (emisiones/unidad de producto)

Producto	kg CO <sub>2</sub> eq./kg proteína producida
Carne bovina	300
Carne y leche rumiantes menores	112 - 165
Leche vaca	< 100
Carne pollo	< 100
Carne cerdo	< 100

Fuente: adaptado de FAO, 2020

## Origen de las emisión de las especies de animales domésticos

---

### Especies

### Origen de las emisiones

---

Rumiantes

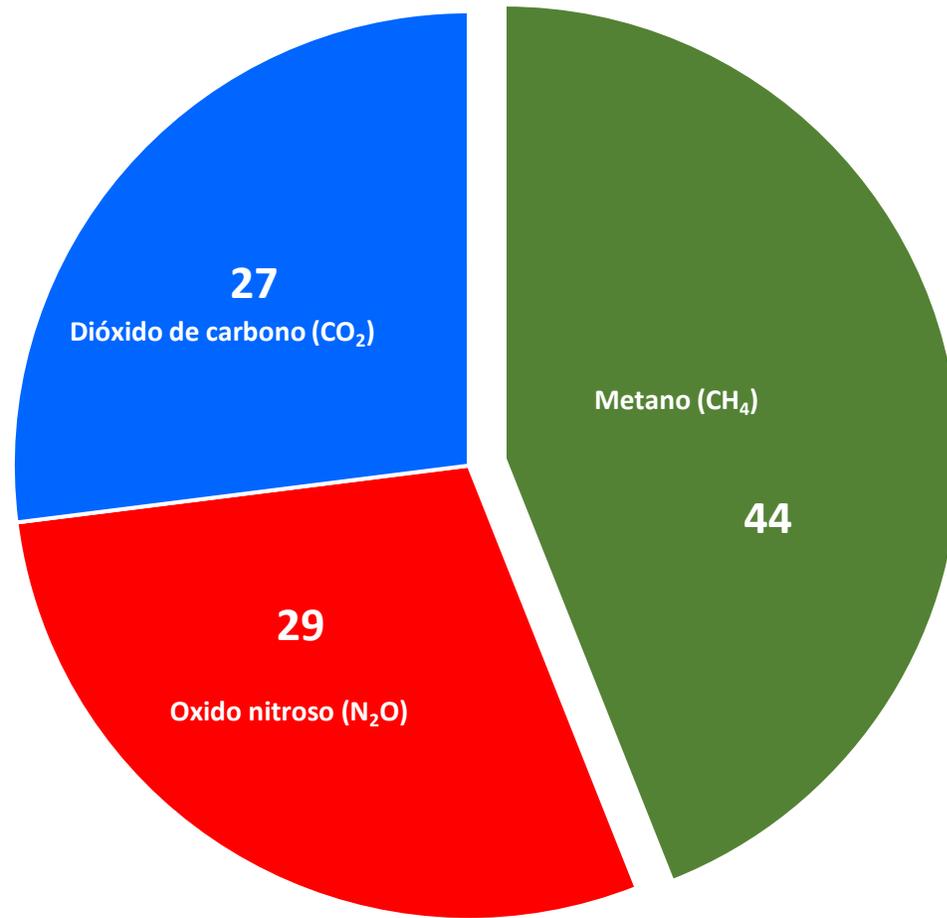
- ✓ Emisiones entéricas
  - ✓ Deposición de estiércol
  - ✓ Producción de alimentos
- 

Cerdos

- ✓ Suministro de alimentos
  - ✓ Almacenamiento de estiércol
- 

Aves

- ✓ Suministro de alimentos
  - ✓ Consumo de energía
-



### Aporte de los gases a las emisiones ganaderas en el mundo

Fuente: adaptado de IPCC, 2007

- ✓ Las emisiones de metano, óxido nitroso y dióxido de carbono en los sistemas ganaderos significan en definitiva pérdidas de nitrógeno, energía y materia orgánica que reducen la eficiencia y la productividad
-

- ✓ La mitigación debe ir encaminada a solucionar los problemas tecnológicos de eficiencia de uso de los recursos con los animales, el rebaño y el manejo de los pastizales
-

- ✓ Se requiere un cambio en las técnicas de alimentación que permitan reducir la producción de metano generado en la digestión así como la reducción del óxido nitroso liberados en la descomposición del estiércol
-

- ✓ Desarrollar técnicas de pastoreo que permitan a los pastizales ser un área de almacenamiento de carbono que permita mitigar la emisiones del sector ganadero
-

Pastoreo rotativo  
donde los animales  
consumen el pasto  
en estado vegetativo  
(3 a 4 hojas)



- ✓ Según estimaciones globales los pastizales podrían contribuir al secuestro de carbono en aproximadamente 0,6 Gt eq. CO<sub>2</sub>/año
-

- ✓ De acuerdo a estimaciones de FAO (2020), si se logra reducir la brecha de intensidad de emisiones existente entre los distintos sistemas ganaderos del mundo es posible bajar las emisiones ganaderas en un 30%
-

# El desafío de la agronomía

---



Capacitación permanente



Crear en la tecnología



Aumentar los eventos  
de pastoreo óptimo



Comprender que la eficiencia de uso del forraje es la única forma de aumentar el consumo de pradera



De la calidad de la  
información depende el  
mejoramiento de su  
sistema



Que la observación  
nunca será superada

# El desafío del sistema

---

- ✓ El desafío de los sistemas pastoriles es lograr la máxima eficiencia de uso de los recursos forrajeros en pastoreo
  - ✓ En la zona templada los sistemas ganaderos basan su producción en el consumo de praderas y pasturas permanentes que presentan una alta variabilidad en la disponibilidad de materia seca y calidad nutricional
  - ✓ Evaluaciones realizadas durante mas de 60 años en Nueva Zelandia demostraron que la evolución en la producción de leche y solidos lácteos por hectárea estuvo determinada por el aumento en la eficiencia de uso de los recursos forrajeros en pastoreo
-

## Efecto de la eficiencia de utilización en la producción de leche por hectárea en un sistema pastoril

kg MS/ha	60	70	75
8.000	4.800	5.600	6.000
10.000	6.000	7.000	7.500
12.000	7.200	8.400	9.000
14.000	8.400	9.800	10.500
16.000	9.600	11.200	12.000
18.000	10.800	12.600	13.500

Efecto de la eficiencia de utilización en la producción de leche en sistemas pastoriles

kg MS/ha	Eficiencia de utilización		
	60%	70%	75%
litros de leche/ha			
8.000	4.800	5.600	6.000
10.000	6.000	7.000	7.500
<b>El cambio en este sentido significa usar el conocimiento</b>			
14.000	8.400	9.800	10.500
16.000	9.600	11.200	12.000
18.000	10.800	12.600	13.500

Efecto de la eficiencia de utilización en la producción de leche en sistemas pastoriles

kg MS/ha	Eficiencia de utilización		
	60%	70%	75%
litros de leche/ha			
8.000	4.800	5.600	6.000
10.000	6.000	7.000	7.500
14.000	8.400	9.800	10.500
16.000	9.600	11.200	12.000
18.000	10.800	12.600	13.500

**El cambio en este sentido significa gestión de pastoreo**

## Efecto de la eficiencia de utilización en la producción de leche en sistemas pastoriles

kg MS/ha	Eficiencia de utilización		
	60%	70%	75%
litros de leche/ha			
8.000	4.800	5.600	6.000
10.000	6.000	7.000	7.500
12.000	<b>El cambio en este sentido significa incremento de la fertilización</b>		9.000
14.000			10.500
16.000	9.600	11.200	12.000
18.000	10.800	12.600	13.500



## Efecto de la eficiencia de utilización en la producción de leche en sistemas pastoriles

kg MS/ha	Eficiencia de utilización		
	60%	70%	75%
litros de leche/ha			
8.000	4.800	5.600	6.000
10.000	6.000	7.000	7.500
12.000	<b>El cambio en este sentido significa incremento del gasto de operación</b>		9.000
14.000			10.500
16.000	9.600	11.200	12.000
18.000	10.800	12.600	13.500





El incremento de la  
eficiencia de uso es  
nuestro desafío

- ✓ ¿Creen ustedes que se podrán capacitar y entender los procesos pastoriles que permitan a los productores aumentar el consumo de forraje y con ello reducir los gastos ecológicos y económicos de los sistemas de producción animal?
-

- ✓ La ganadería ha sido mal tratada en los últimos años culpándola del incremento de las emisiones de gases invernadero pero sus detractores no han considerado que la ganadería es capaz de mitigar este efecto a través de la realización de pastoreos adecuados
-

- ✓ Las pasturas bien pastoreadas pueden no solo mitigar los gases de efecto invernadero que generan los animales y el sistema productivo en su conjunto sino que también pueden capturar un excedente que puede mitigar otras actividades de la agricultura
-



No se confundan el hombre requiere para su nutrición balanceada de leche y carne y su producción puede ser realizada bajo normas que mitiguen la generación de gases efecto invernadero que estas pueden forjar resultando en un sistema armónico con el ambiente y las demandas de la sociedad



No importa el apellido que se le ponga a la ganadería: holística, regenerativa, orgánica o tradicional. La ganadería siempre será un sistema armónico, estable y sostenible si se respetan las reglas de manejo de pastoreo, las densidad y cargas animales que impiden la ocurrencia de procesos de desertificación



# Desafíos de la producción ganadera

Taller de orientación vocacional y desarrollo personal  
Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales  
Temuco, martes 30 de mayo de 2022

Rolando Demanet Filippi  
Dr. Ingeniero agrónomo  
Universidad de La Frontera